ANALOG DEVICES

# 高出力電流トリプル・ビデオ・アンプ

# AD8023

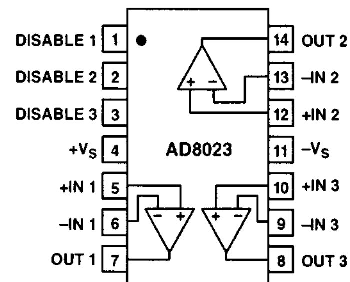
## 特長

出力電圧振幅13 Vでドライブ
無制限の容量性負荷をドライブ
高電流出力駆動：70 mA
優れたビデオ信号処理特性（$R_L$＝150Ω）
　ゲイン平坦度：～10 MHz（0.1 dB）
　微分ゲイン・エラー：0.06%
　微分位相エラー：0.02°
電源
　電源電圧動作レンジ：±2.5 V～±7.5 V
　最大電源電流：10.0 mA/Amplifier
高速
　ユニティ・ゲイン帯域幅：250 MHz（3dB）
　スルーレート：1200 V/μs
　速いセトリング・タイム：35 ns（0.1%）
高速ディセーブル機能
　ターンオフ時間：30 ns
使いやすさ
　短絡電流：200 mA
　出力スイング：1 V（～レール）

## アプリケーション

LCDディスプレー
ビデオ・ライン・ドライバ
放送局用ビデオ・プロ用ビデオ
コンピュータ用ビデオ・プラグインボード
家庭用ビデオ
コンポーネント・システムのRGBアンプ

## ピン構成
## 14ピンSOIC




## 概要

AD8023は高電流出力で、かつ高電圧出力のトリプル・ビデオ・アンプです。それぞれのアンプは70 mAの電流出力で、大きな容量負荷も最適にドライブします。電流帰還型のアンプで、微分ゲイン・エラー0.06%、微分位相エラー0.02°の精度内で、0.1 dBのゲイン平坦度は10 MHzに達しています。

AD8023は最大電源電流が10.0mA/Amplifierで、±2.5 V～±7.5 Vの範囲の電源が使用できます。各アンプの出力はそれぞれのレールの1V以内までスイングでき、ビデオ信号にとって最適なアンプです。

多くの電流帰還型OPアンプの中で、AD8023のユニークかつ大きな特長は、小さい直列抵抗を接続するだけで、速いセトリング・タイムを保ちながら大きな容量負荷がドライブできることです。例えば300pFの容量負荷をドライブしても、35 nsで0.1%にセトルします。

AD8023は1200 V/μsのスルーレートで250 MHzのバンド幅があり、＋5 Vの単電源または±7.5 Vまでのデュアル電源の高速アプリケーションに適しています。さらにAD8023の各アンプには、アンプのパワーダウンやハイ・インピーダンス出力のための高速のディセーブル機能が備わっており、ビデオ・マルチプレックス・アプリケーションにおける使用が可能です。AD8023の作動周囲温度は－40℃から＋85℃の範囲で、産業用の仕様値を充たしています。

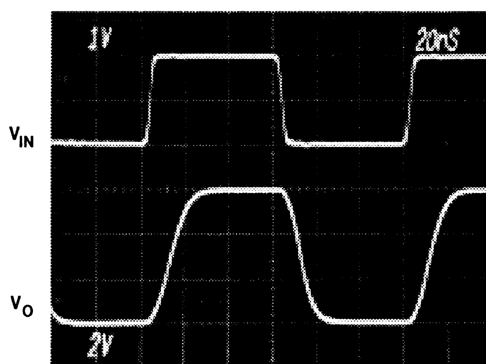



図1．大きな容量負荷（キャパシタ）をドライブしているパルス応答、$C_L$＝300 pF、G＝＋3、$R_F$＝750Ω、$R_S$＝16.9Ω、$R_L$＝10kΩ

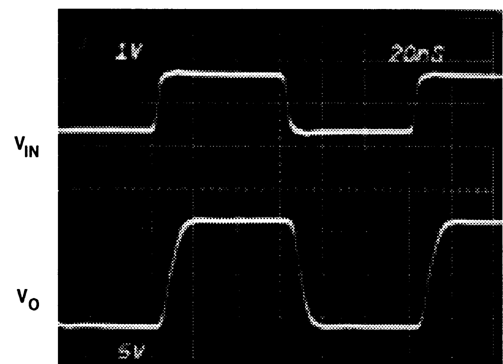



図2．出力スイング電圧、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5V、G＝＋10



REV.0

アナログ・デバイセズ株式会社

本　　社／東京都港区海岸１－１６－１ 電話03（5402）8200 〒105－6891
ニューピア竹芝サウスタワービル
大阪営業所／大阪市淀川区宮原３－５－３６ 電話06（350）6868㈹ 〒532－0003
新大阪第２森ビル

# AD8023—仕様

**（特に指定のない限り$T_A$＝＋25℃、$V_S$＝±7.5 V、$C_{LOAD}$＝10 pF、$R_{LOAD}$＝150Ω）**

| モデル | 条　件 | $V_S$ | AD8023 Min | AD8023 Typ | AD8023 Max | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ダイナミック特性** | | | | | | |
| バンド幅（3 dB） | $R_{FB}$＝750Ωピーキングなし，G＝＋3 | | | 125 | | MHz |
| バンド幅（0.1 dB） | ピーキングなし，G＝＋3 | | | 7 | | MHz |
| スルーレート | 5 Vステップ | | | 1200 | | V/μs |
| セトリング・タイム（〜0.1%） | 0 V 〜 ±6 V（6 Vステップ） | | | | | |
| | $C_{LOAD}$＝300 pF | | | | | |
| | $R_{LOAD}$＞1 kΩ，$R_{FB}$＝750Ω | | | | | |
| | $T_A$＝＋25℃ 〜 ＋70℃，$R_S$＝16.9Ω | | | 30 | | ns |
| **ノイズ／高調波特性** | | | | | | |
| 全高調波歪み | $f_C$＝5 MHz，$R_L$＝150Ω，$V_O$＝2 Vp-p | | | −72 | | dBc |
| 入力電圧ノイズ | f＝10 kHz | | | 2.0 | | nV/√Hz |
| 入力電流ノイズ | f＝10 kHz（$-I_{IN}$） | | | 14 | | pA/√Hz |
| 微分ゲイン（$R_L$＝150Ω） | f＝3.58 MHz，G＝＋2，$R_{FB}$＝750Ω | | | 0.06 | | % |
| 微分位相（$R_L$＝150Ω） | f＝3.58 MHz，G＝＋2，$R_{FB}$＝750Ω | | | 0.02 | | Degrees |
| **DC特性** | | | | | | |
| 入力オフセット電圧 | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | −5 | 2 | 5 | mV |
| オフセット・ドリフト | | | | 2 | | μV/℃ |
| 入力バイアス電流（−） | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | −45 | 15 | 45 | μA |
| 入力バイアス電流（＋） | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | −25 | 5 | 25 | μA |
| 開ループ・トランスレジスタンス | | | 67 | 111 | | kΩ |
| | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | 50 | 111 | | kΩ |
| **入力特性** | | | | | | |
| 入力抵抗 | | | | | | |
| ＋入力 | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | | 100 | | kΩ |
| −入力 | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | | 75 | | Ω |
| 入力容量 | | | | 2 | | pF |
| 入力同相電圧レンジ | | | | ±6.0 | | V |
| 同相分除去比 | | | | | | |
| 入力オフセット電圧 | | | 50 | 56 | | dB |
| −入力電流 | | | | 0.2 | | μA/V |
| ＋入力電流 | | | | 5 | | μA/V |
| **出力特性** | | | | | | |
| 出力電圧スイング | | | | | | |
| $R_L$＝1kΩ | $V_{OL}-V_{EE}$ | | | 0.8 | 1.0 | V |
| | $V_{CC}-V_{OH}$ | | | 0.8 | 1.0 | V |
| $R_L$＝150Ω | $V_{OL}-V_{EE}$ | | | 1.0 | 1.3 | V |
| | $V_{CC}-V_{OH}$ | | | 1.0 | 1.3 | V |
| 出力電流 | | | 50 | 70 | | mA |
| ショート回路電流 | | | | 300 | | mA |
| 容量負荷ドライブ | | | | 1000 | | pF |
| **マッチング特性** | | | | | | |
| ダイナミック・クロストーク | G＝＋2，f＝5 MHz | | | 70 | | dB |
| DC | | | | | | |
| 入力オフセット電圧 | | | −5 | 0.3 | 5 | mV |
| −入力バイアス電流 | | | −10 | 3 | 10 | μA |
| **電源電圧** | | | | | | |
| 動作レンジ | 1電源 | | ＋4.2 | | ＋15 | V |
| | 2電源 | | ±2.1 | | ±7.5 | V |
| ゼロ入力電流／アンプ | | | | 6.2 | | mA |
| | $T_{MIN}$ 〜 $T_{MAX}$ | | | 7.0 | 10.0 | mA |
| | パワーダウン | | | 1.3 | 4.0 | mA |

| モデル | 条　件 | $V_S$ | AD8023 Min | Typ | Max | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 電源電圧（続き） | | | | | | |
| 電源電圧除去比 | $V_S$＝±2.5 V ～ ±7.5 V | | | | | dB |
| 入力オフセット電圧 | | | 54 | 76 | | dB |
| －入力電流 | | | | 0.03 | | μA/V |
| ＋入力電流 | | | | 0.07 | | μA/V |
| ディセーブル特性 | | | | | | |
| OFFアイソレーション | f＝6 MHz | | | −70 | | dB |
| OFF出力容量 | G＝＋1 | | | 12 | | pF |
| ターンオン時間 | | | | 50 | | ns |
| ターンオフ時間 | $R_L$＝150Ω | | | 30 | | ns |
| スイッチング・スレッショルド | | $V_{TH}$－$V_{EE}$ | | 1.6 | | V |

注
仕様は、予告なしに変更することがあります。

## 絶対最大定格*

電源電圧 …… 計15.5 V
内部許容損失
　小型パッケージ（R）…… 1 W（負担軽減カーブ参照）
入力電圧（同相電圧）…… ±$V_S$
差動入力電圧 …… ±3 V（クランプ電圧）
出力電圧の制限値
　最大値 …… ＋$V_S$
　最小値 …… －$V_S$
出力回路ショート時間 …… 負担軽減カーブ参照
ストレージ温度範囲（Rパッケージ）…… −65℃ ～ ＋125℃
動作温度範囲（AD8023A）…… −40℃ ～ ＋85℃
ピン（リード）最高温度（10秒間のハンダ付け）…… ＋300℃

* これらの絶対最大定格を超えるストレスは、デバイスに恒久的なダメージを与えることがあります。このリストはストレス定格を示すことだけを目的とし、この仕様を超えるこのデバイスの正常動作を意味するものではありません。長時間にわたってこれらの最大定格条件にさらすことにより、デバイスの信頼性に影響が現れることがあります。

## オーダーガイド

| 型名 | 動作温度レンジ | パッケージ | パッケージ・オプション |
|---|---|---|---|
| AD8023AR-14 | −40℃ ～ ＋85℃ | 14ピンプラスチックSOIC型 | R-14 |

## 最大許容損失

AD8023で安全が確保できる最大許容損失は、同時に上昇する接合部温度で決まります。プラスチックでパッケージされたデバイスの安全な最大接合部温度は、プラスチックのガラス転移温度で決まり約150℃です。一時的にでもこの限界を超えると、パッケージとダイの間のストレスが変化し、デバイスのパラメータに影響が及びます。接合部温度が＋175℃を超えると、デバイスは故障します。

AD8023にはショート時の保護回路を内蔵していますが、すべての場合において、この回路機能により最大接合部温度以上にはならないと保証しているわけではありません。最適にデバイスを使用するために、負担軽減カーブを是非ご参照ください。

特にゲイン抵抗値を低くしたノン・インバーティング・ゲイン設定の場合、過大入力信号によるドライブで入力エラー電流が増加し、結果として入力段での電力損失が増大しますのでご注意ください。全内部損失による接合部の温度上昇を計算する際には、この損失も考慮に入れる必要があります。

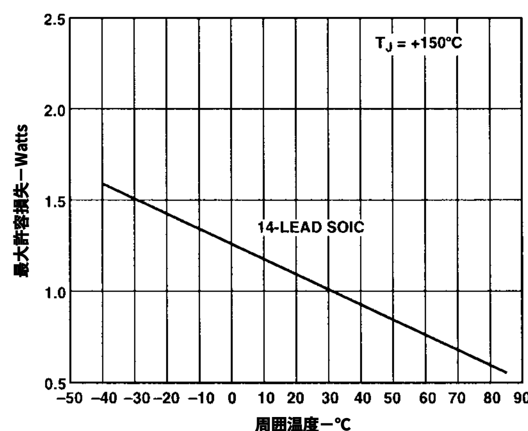
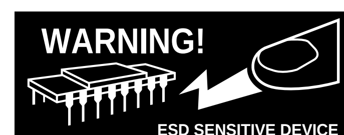
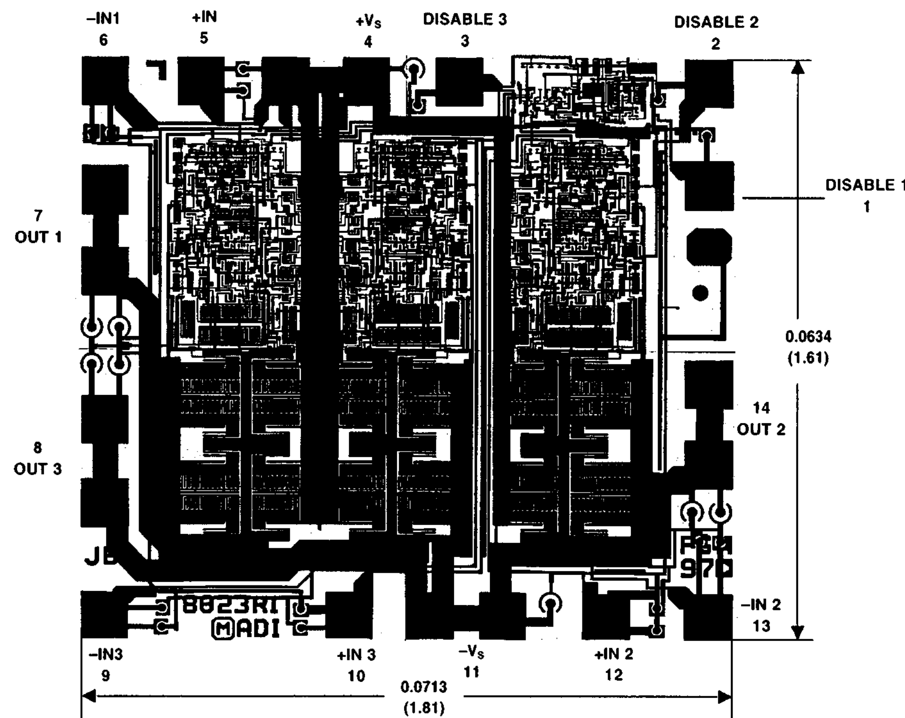



図3．最大許容損失対周囲温度

注意
このデバイスは、静電放電（ESD）に対して脆弱です。人体やテスト装置には4000 V程度の静電気が容易に蓄積され、気付かないうちにそれが放電されることもあります。AD8023には当社独自のESD保護回路が備わっていますが、エネルギの高い静電放電によってデバイスに恒久的なダメージが及ぶ可能性は否定できません。したがって、適切な予防措置によりESD保護を行って、性能の劣化や機能の損傷を回避することを推奨します。



**メタライゼーション写真**
**最新の寸法はアナログ・デバイセズにお問い合わせください**
**単位はインチと（mm）**




# 代表的な性能特性

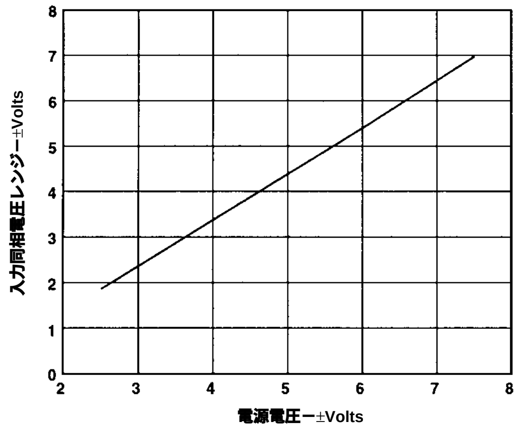



図4．入力同相電圧レンジ対電源電圧

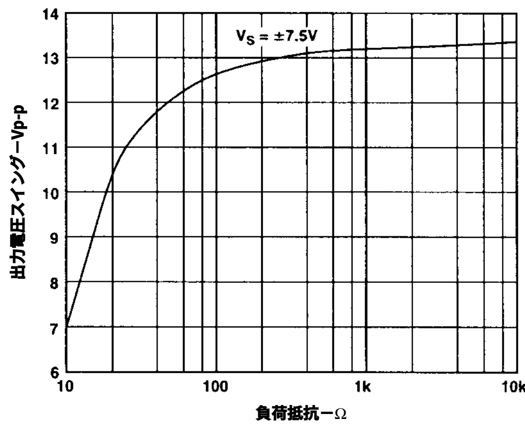



図5．出力電圧スイング対負荷抵抗

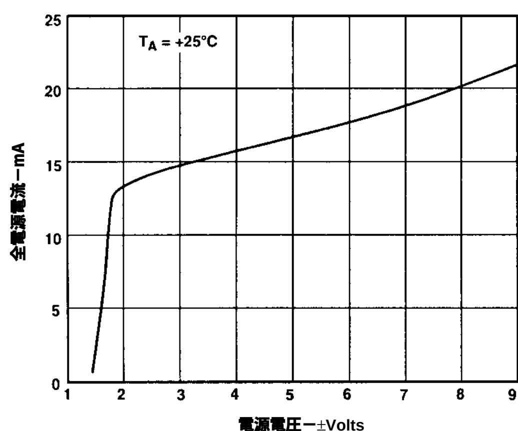



図6．全電源電流対電源電圧

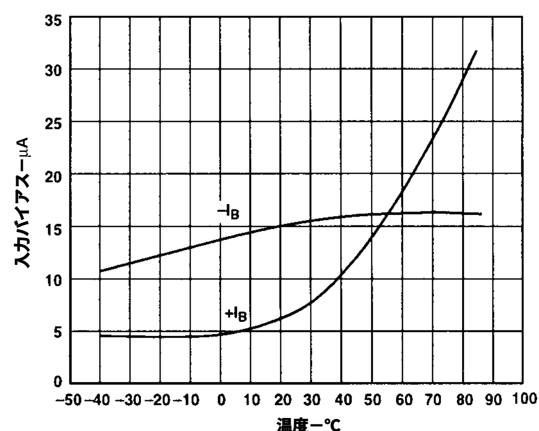



図9．入力バイアス電流対温度

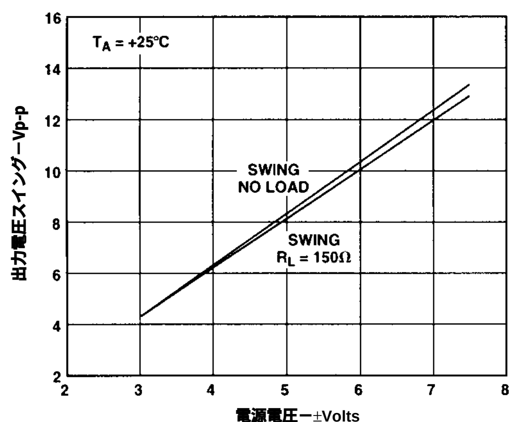



図7．出力電圧スイング対電源電圧

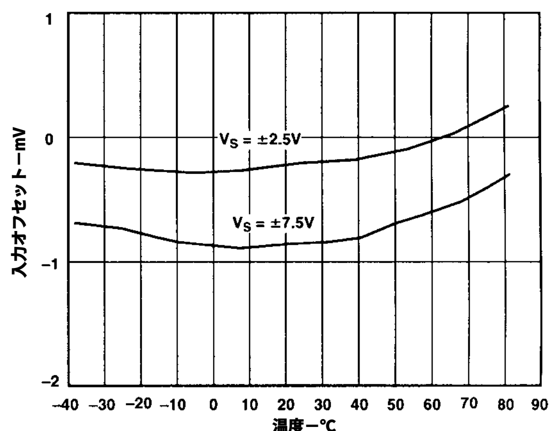



図10．入力オフセット電圧対温度

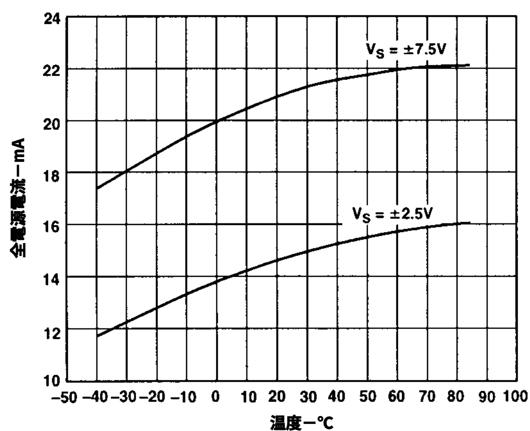



図8．全電源電流対温度

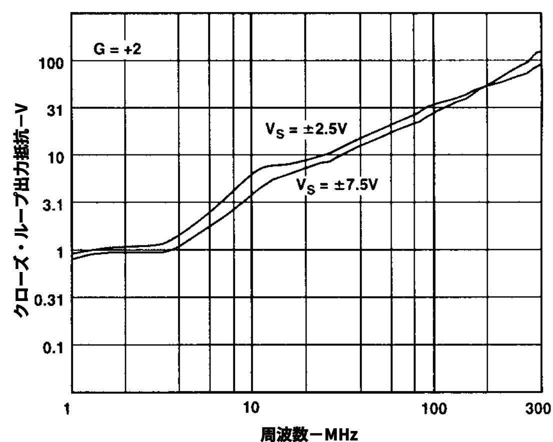



図11．クローズ・ループ出力抵抗対周波数

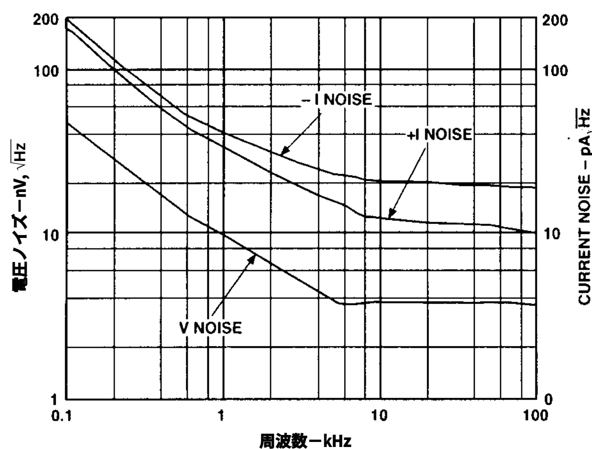



図12．入力電流＆電圧ノイズ対周波数

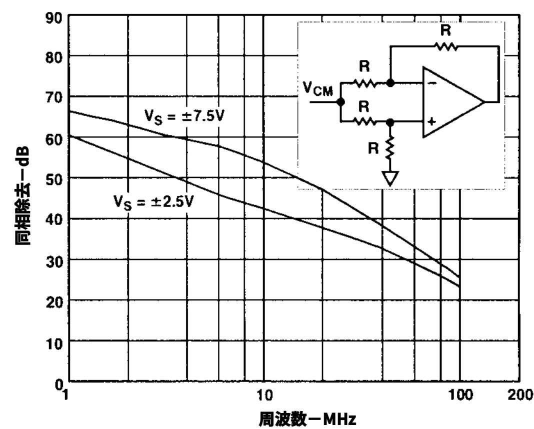



図15．同相除去対周波数

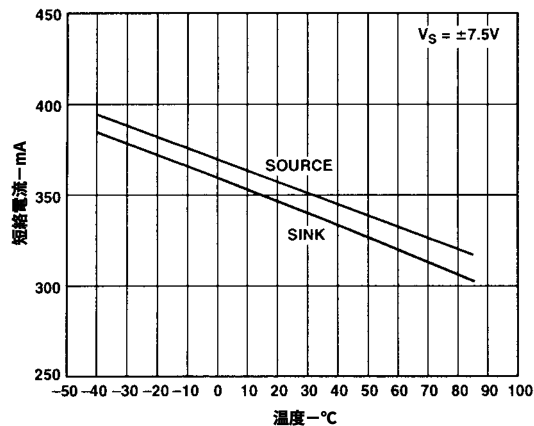



図13．短絡電流対温度

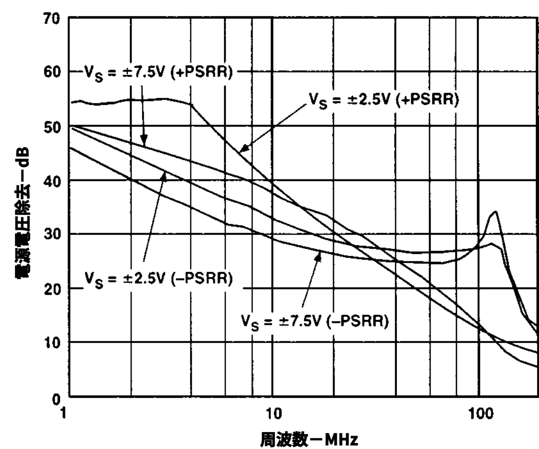



図16．電源電圧除去比対周波数

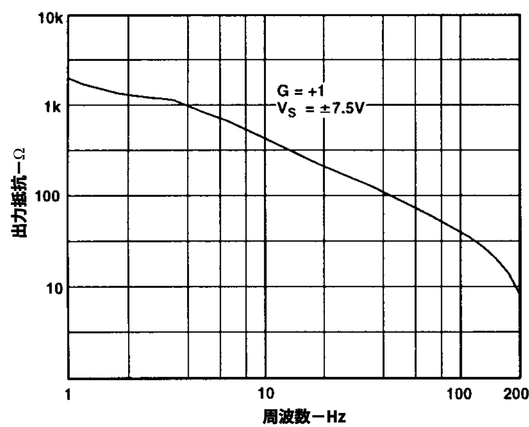



図14．出力抵抗対周波数、ディセーブル状態

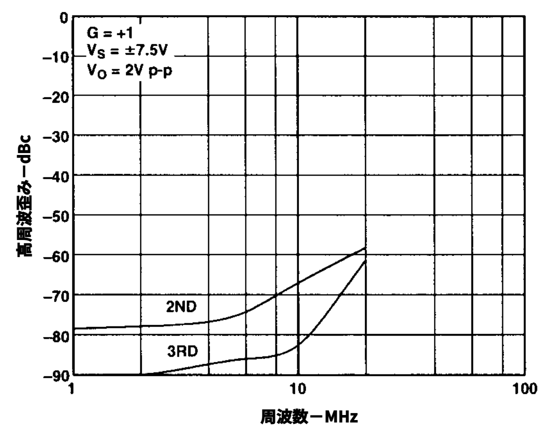



図17．高調波歪み対周波数、$R_L$＝150Ω

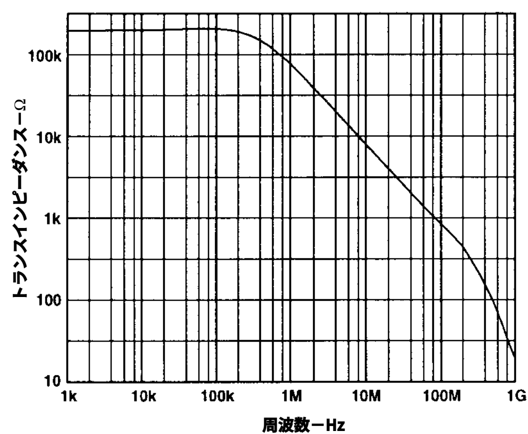



図18．オープン・ループトランスインピーダンス対周波数

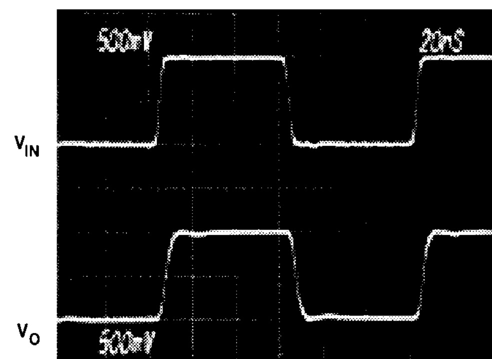



図21．小信号パルス応答、ゲイン＝＋1、
（$R_F$＝2kΩ、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5 V）

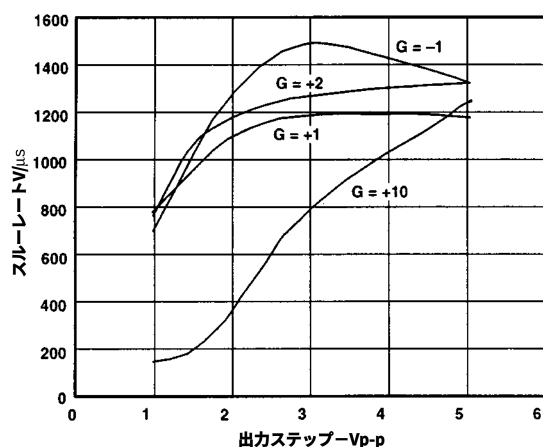



図19．スルーレート対出力ステップ・サイズ

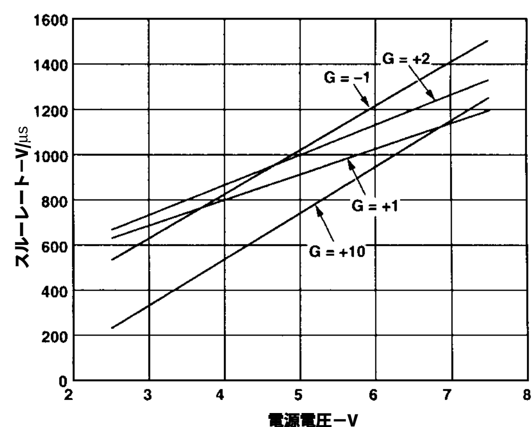



図22．最大スルーレート対電源電圧

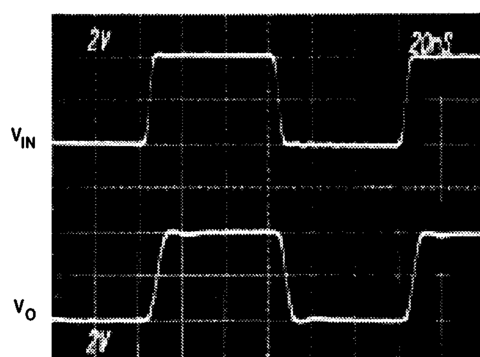



図20．大信号パルス応答、ゲイン＝＋1、
（$R_F$＝2kΩ、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5 V）

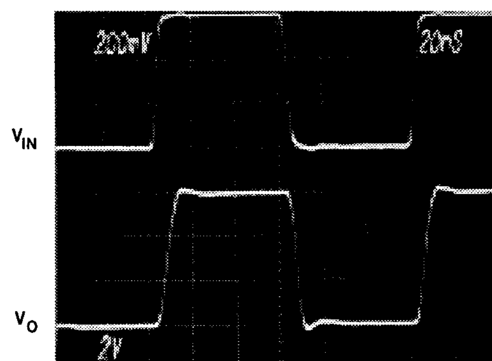



図23．大信号パルス応答、ゲイン＝＋10、
（$R_F$＝274Ω、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5 V）

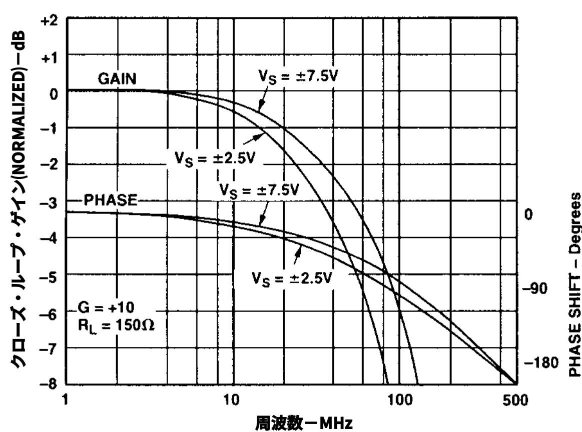



図24．クローズ・ループ・ゲイン＆位相対周波数、G＝＋10、$R_L$＝150Ω

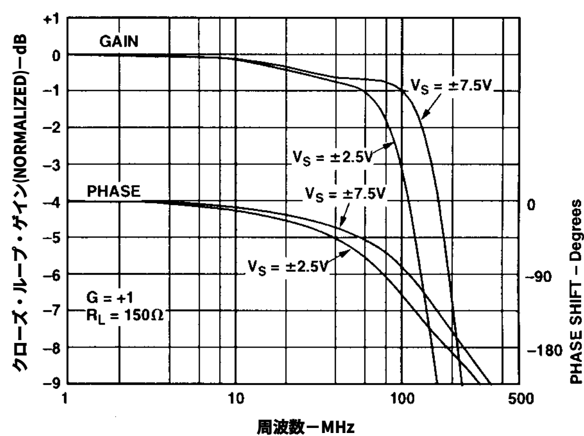



図27．クローズ・ループ・ゲイン＆位相対周波数、G＝－1、$R_L$＝150Ω

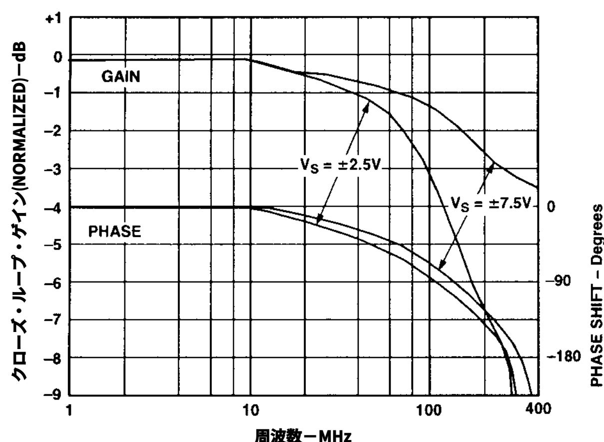



図25．クローズ・ループ・ゲイン＆位相対周波数、G＝＋1、$R_L$＝150Ω

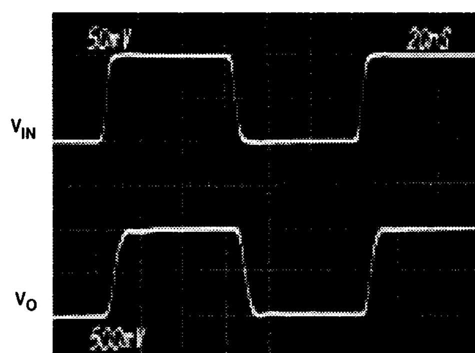



図28．小信号パルス応答、ゲイン＝＋10、（$R_F$＝274Ω、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5 V）

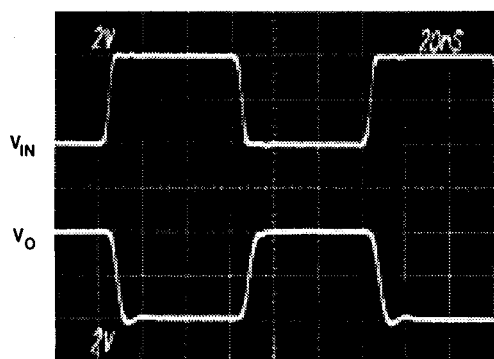



図26．大信号パルス応答、ゲイン＝－1（$R_F$＝750Ω、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5 V）

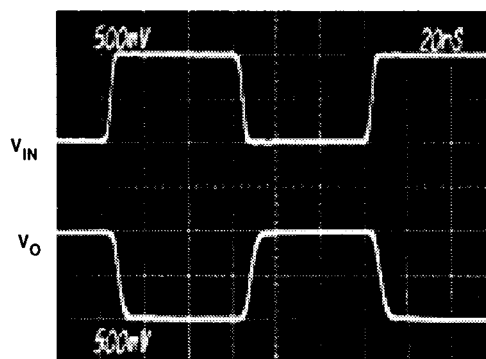



図29．小信号パルス応答、ゲイン＝－1、（$R_F$＝750Ω、$R_L$＝150Ω、$V_S$＝±7.5 V）

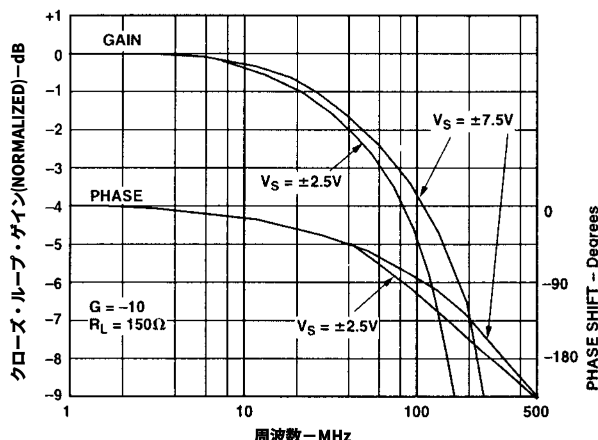



**図30．クローズ・ループ・ゲイン＆位相対周波数、G＝−10、$R_L$＝150Ω**

### 概論

AD8023は広帯域のトリプル・ビデオ・アンプで、優れた特性を備え、ゼロ入力電源電流も9.0 mA/Amplifier以下です。AD8023は200 MHzを超えるバンド幅をもち、高出力電流にもかかわらず微分ゲインおよび微分位相エラーは低く、最高のビデオ・アンプになっています。

AD8023の広い位相マージン、かつ高い出力短絡電流という特長は、種類を問わずに300 pFまでの容量負荷をドライブするアンプとしては最適といえます。

またこのアンプは、クローズ・ループで“1”以上のインバーティングまたはノン・インバーティング・ゲインで、最高の機能と特性が得られるように設計しています。

### フィードバック抵抗とゲインの選択

AD8023は電流帰還型アンプのため、フィードバック抵抗の値でクローズ・ループのバンド幅を自由に選ぶことことができます。表Ⅰは、よく使われるクローズ・ループ・ゲインで、150Ω負荷をドライブしているときのバンド幅を示します。バンド幅は電源電圧によっても変わります。

周波数応答の幅と平坦度を最高にする必要がない限り、フィードバック抵抗の値はそれほど微妙な要素ではありません。表Ⅰでは、ピーキングがない条件で0.1 dBバンド幅が最も広くとれる抵抗値を示しました。抵抗はチップ抵抗です。バンド幅を正確にコントロールする必要があるアプリケーションでは1%抵抗をお使いください。表には最も広いバンド幅がとれる抵抗値を載せていますが、より広いバンド幅が必要なときは、フィードバック抵抗を表の値より小さくしてください。ただしピーキングは大きくなります。フィードバック抵抗を大きくすると、ピーキングは小さくなります。

大きな容量負荷をドライブする場合は、クローズ・ループ回路の位相マージンが増加するため、フィードバック抵抗を大きくすると効果的です。なお“容量負荷のドライブ”の項もご参照ください。

クローズ・ループ・ゲイン2以上におけるAD8023の−3dBバンド幅を求める場合、表にはフィードバック抵抗の値を示していないので、次式のシングルポールモデルで計算します。

$$ACL = \frac{G}{1 + SC_T\,(R_F + Gn \cdot rin)}$$

ここで、　$C_T$＝トランスキャパシタンス≅1 pF
$R_F$＝フィードバック抵抗
G＝理想的クローズ・ループ・ゲイン
Gn＝$\left(1+\frac{R_F}{R_G}\right)$＝ノイズ・ゲイン
rin＝インバーティング入力抵抗≅150Ω
ACL＝クローズ・ループ・ゲイン

この式から−3 dBバンド幅は次のようになります。

$$f_3 \cong \frac{1}{2\pi C_T\,(R_F + Gn \cdot rin)}$$

この式は150Ω負荷、$V_S$＝±7.5 Vの場合の−3 dBバンド幅を、10%から15%の誤差で表します。電源電圧が低い場合は、バンド幅はもう少し狭くなります。AD8023の位相特性や周波数応答でのピーキングに対しては、あまり正確な式ではありません。

バンド幅は入力抵抗の影響で狭まることに注意してください。また、150Ω以下の負荷をドライブする場合、約6Ωのオープン・ループ出力抵抗の影響で、バンド幅はやや狭くなります。また逆に、200Ω以上の負荷の場合は、バンド幅は約10%広がります。

**表Ⅰ．−3 dBバンド幅対クローズ・ループ・ゲイン＆フィードバック抵抗、$R_L$＝150Ω（SOIC型パッケージ）**

| $V_S$(V) | ゲイン | $R_F$(Ω) | バンド幅（MHz） |
|---|---|---|---|
| ±7.5 | +1 | 2000 | 460 |
| | +2 | 750 | 240 |
| | +10 | 300 | 50 |
| | −1 | 750 | 150 |
| | −10 | 250 | 60 |
| ±2.5 | +1 | 2000 | 250 |
| | +2 | 1000 | 90 |
| | +10 | 300 | 30 |
| | −1 | 750 | 95 |
| | −10 | 250 | 50 |

### 容量負荷のドライブ

AD8023を適切なフィードバック抵抗を選んで使用すると、どんな容量性負荷でも発振することなくドライブできます。一般的に電流帰還型アンプでは、より大きな容量負荷に対しては、より大きなフィードバック抵抗を使うことが原則で、回路が安定します。AD8023の大きいオープン・ループのトランスレジスタンスと低いインバーティング入力電流により、大きいフィードバック抵抗によるクローズ・ループのゲイン・エラーの心配はありません。なお、出力ショート回路電流が大きいため、大きい容量負荷において速い電圧スルーが可能になります。

出力に小さい直列抵抗を接続すると、広いバンド幅で、かつきれいなパルス応答が得られます。表Ⅱにパルス応答が最も良くなるフィードバック抵抗と直列抵抗の値を示します。AD8023が300 pFキャパシタ（コンデンサ）を、大きな電圧ステップでオーバーシュートすることなく、ドライブしている様子を図32に示します。この例では、大きい信号と小さい信号のパルス応答がたいへんよく似ていることがわかります。

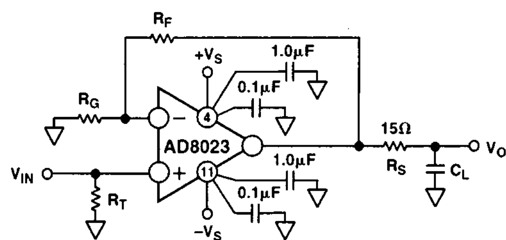



図31．容量負荷ドライブ回路

表II．フィードバック抵抗＆直列抵抗対容量負荷とゲイン

| $C_L$(pF) | $R_F$(Ω) | $R_S$(Ω)、G＝2 | $R_S$(Ω)、G≧3 |
|---|---|---|---|
| 20 | 2k | 0 | 0 |
| 50 | 2k | 10 | 10 |
| 100 | 2k | 15 | 15 |
| 200 | 3k | 10 | 10 |
| 300 | 3k | 10 | 10 |
| ≧500 | 3k | 10 | 10 |

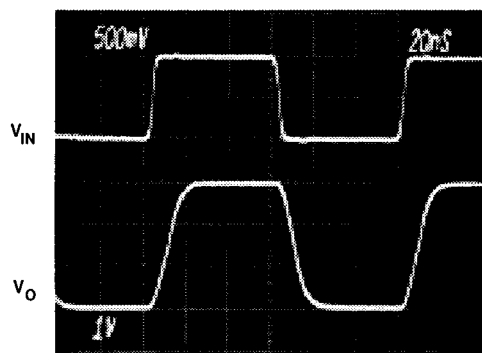



図32．大容量負荷（キャパシタ）をドライブ中のパルス応答、$C_L$＝300pF、G＝＋3、$R_F$＝750Ω、$R_S$＝16.9Ω、$R_L$＝10kΩ

## オーバーロード回復

3つの重要なオーバーロード状態とは、入力同相電圧のオーバードライブと出力電圧のオーバードライブおよび入力電流のオーバードライブです。低いクローズ・ループ・ゲインでは、このアンプは入力同相電圧のオーバードライブに対して、通常25 ns以下の速い回復を示します。同様により高いゲインで出力電圧のオーバーロードに対して速く回復します。例えばゲイン＋10での50%のオーバードライブの場合、AD8023の回復時間は約20 ns（図33）です。オーバードライブがもう少し大きくなると、応答はもう少し遅くなります。ゲイン＋10で100%のオーバードライブになると、回復時間は約80 nsになります。

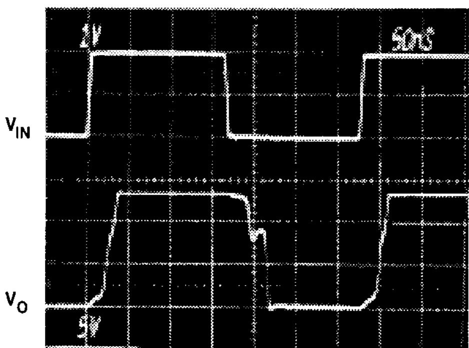



図33．50%オーバーロード回復、ゲイン＝＋10、（$R_F$＝300Ω、$R_L$＝1kΩ、$V_S$＝±7.5 V）

最大電力損失における注意に書かれてあったように、高いノン・インバーティング・ゲイン回路での大きな入力オーバードライブは、入力段に大きな電流を流します。この電流は内部的に約30mAに制限されますが、それの全電力損に及ぼす影響は小さくありません。

## ディセーブルモード動作

どのディセーブルピンでも負の電源電圧より1.6 V以上になると、そのピンに対応するアンプはディセーブルになり、パワーダウンします。この状態ではアンプのゼロ入力電流は約1.3 mAに下がり、出力は高インピーダンスになります。これは入力から出力へのアイソレーションが非常に高い状態です。例えばゲイン2のライン・ドライバでは、出力ノードでのインピーダンスが、1.5kΩ抵抗（フィードバック抵抗+ゲイン抵抗）とそれに平列接続した12 pFキャパシタの値とほぼ同じになる状態です。

ディセーブルピンを接続しない（フロート）状態のままにしておくと、そのピンに対応するアンプは作動状態のままになりイネーブル状態を続けます。ディセーブルピンの入力インピーダンスは、25kΩ抵抗とそれに平列接続した数pFの値とほぼ同じです。負の電源電圧−7.5 Vで0 Vまで駆動すると、ディセーブルピンに約100 μAの電流が流れます。

ディセーブルピンをCMOSロジック（5 V単電源）のコンプリメンタリ出力でドライブすると、ディセーブルとイネーブル時間は50 nsになります。2電源の場合は、通常のロジック出力からディセーブルピンにレベル・シフトする必要があります。図34に示した回路はその方法のひとつで、スイッチング時間はほんのわずか遅くなるだけです。

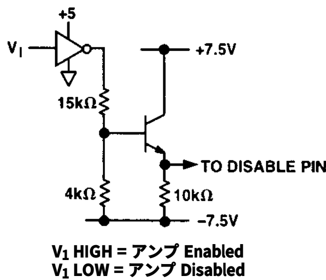
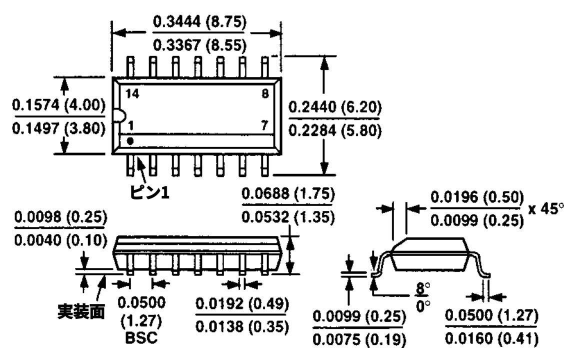



図34．デュアル電源時にディセーブルピンをドライブするためのレベルシフティング

AD8023の入力段はディセーブル時に加えられるかもしれない大きな差動入力電圧に対する保護回路を持っています｡内部クランプがこの電圧を約±3Vに制限します。このリミット以下の電圧に対しては高い入力・出力間アイソレーションが維持されます。

**外形寸法**
**単位はインチと（mm）**
**14ピンプラスチックSOIC型パッケージ（R-14）**



D759-2.7-7/98,1A

PRINTED IN JAPAN




「この取扱説明書はエコマーク認定の再生紙を使用しています。」